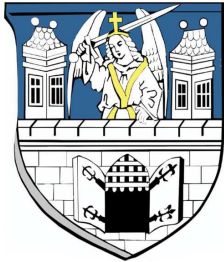


Investor: město Domažlice Náměstí Míru 1 344 20 Domažlice IČO: 00253316, DIČ: CZ00253316	
---	---

D

DPS

Zodp. projektant: Ing. Milan Sedlák 	Kontroloval: Ing. David Mičák 	Zhotovitel dokumentace: MIDAKON Na násvi 18/4, Brno, 620 00 IČO: 089 27 677, DIČ: CZ089 27 677 email:midakon@midakon.cz
Vypracoval: Ing. Milan Sedlák 		
Investor: město Domažlice		
Místo: Havlovice	Stupeň: DPS	Datum: 09/2025
		Počet A4: A4
Akce: Rekonstrukce lávky DO-L22 Objekt: SO 201 - Lávka DO-L22		Měřítko: 1: Číslo zakázky: 2420
Název: STATICKÝ VÝPOČET		Č. výkresu: D.1.2.10

SO 201 – LÁVKA DO-L22

D.1.2.10 – STATICKÝ VÝPOČET

OBSAH:

1. Identifikační údaje lávky	3
a) stavba a objekt číslo	3
b) název lávky	3
c) evidenční číslo lávky	3
d) katastrální území, obec, kraj	3
e) pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,	3
f) bod křížení,	3
g) staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,	3
h) staničení přemostované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod., 3	3
i) úhel křížení - všech překážek,	3
j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška	3
2. Základní údaje o lávce	4
a) charakteristika lávky	4
b) základní parametry lávky	4
3. Zdůvodnění stavby lávky a její umístění	4
a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel lávky a požadavky – podklady na jeho řešení,	4
b) územní podmínky	4
c) geotechnické podmínky	5
4. Technické řešení lávky	5
a) popis nosné konstrukce	5
5. Použité materiály	5
<i>Betony</i>	5
<i>Ocel</i>	5
6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů	6
7. Přehledné výkresy	7
8. Zatížení, kombinace	10
9. Statický model	14
10. Posouzení NK	17
10.1. Posouzení horního pasu	17
10.2. Posouzení dolního pasu	18
10.3. Posouzení diagonály	19
10.4. Posouzení svislice	21
10.5. Posouzení příčnicku	22
10.6. Posouzení podélníku	24
10.7. Posouzení stávajícího založení	25

1. Identifikační údaje lávky

a) stavba a objekt číslo

Rekonstrukce lávky DO-L22

SO 201 – Lávka DO-L22

b) název lávky

Lávka s akvaduktem

c) evidenční číslo lávky

DO-L22

d) katastrální území, obec, kraj

Havlovice u Domažlic [637980], Domažlice, Plzeňský kraj

e) pozemní komunikace - návrhová kategorie nebo typ příčného uspořádání místní komunikace, evidenční číslo,

chodník

f) bod křížení,

Y = -863668.788 X = -1100561.999

g) staničení začátku úpravy, všechny podpěry, křížení a konec úpravy,

-

h) staničení přemostované překážky - plavební km, drážní km, km pozemní komunikace apod.,

Železniční trať Plzeň – Česká Kubice, žkm 173,860

i) úhel křížení - všech překážek,

úhel křížení 95,7369 g

j) volná výška - podjezdu, podchodu, plavební výška

Volná výška pod lávkou: 6,30 m

2. Základní údaje o lávce

a) charakteristika lávky

Ocelová příhradová s ocelovou mostovkou, na stezce pro pěší, přes železniční trať, příhradová s proměnnou výškou nosné konstrukce, s jedním mostním otvorem, jednopodlažní, nepohyblivá, trvalá, v přímé a s konstantním podélným sklonem, kolmá, směrově nerozdělená, s normovanou zatížitelností, masivní, otevřeně uspořádaná, s neomezenou volnou výškou

b) základní parametry lávky

Délka přemostění:	25,505 m
Délka lávky:	27,505 m
Délka nosné konstrukce:	26,950 m
Rozpětí:	26,480 m
Šikmost lávky:	kolmá
Volná šířka lávky:	2,00 m
Šířka lávky:	3,15 m
Výška lávky nad terénem:	cca 7,20 m (nad dnem překážky)
Stavební výška:	2,19 – 2,90 m
Plocha nosné kce lávky:	84,90 m ²
Zatížení lávky:	podle ČSN EN 1990, ČSN EN 1991
Bod křížení:	Y = 863668.788 X = 1100561.999

3. Zdůvodnění stavby lávky a její umístění

a) návaznost projektové dokumentace mostního objektu na předchozí dokumentaci, účel lávky a požadavky – podklady na jeho řešení.

Projekt lávky navazuje na předchozí dokumentaci demolice nosné konstrukce dřevěné lávky stávající. Lávka převádí chodník a akvadukt přes železniční trať.

b) územní podmínky

Stávající lávka DO-L22 převáděla místní stezku pro pěší a akvadukt přes zářez železniční tratě Plzeň – Česká Kubice v místní části Havlovice, která přísluší k městu Domažlice. Na této lávce byla v březnu 2025 odstraněna dřevěná nosná konstrukce, která byla ve špatném technickém stavu. Z původní lávky zůstalo založení (mikropiloty) a spodní stavba (opěry), na které bude umístěna nově navržená ocelová konstrukce. Lávka se nachází v extravilánu jihovýchodně od centra města Domažlice. Lávka se nachází v oblasti, kde se na straně za opěrou 2 (na severu) směrem do Havlovic nachází rodinný dům č.p. 48 a na straně před opěrou 1 (na jihu) jehličnatý les. Před opěrou 1 na straně lesa se nachází dřevěný přístřešek pro turisty s posezením a informační tabulí a dále vodoteč „náhon Teplé Bystřice“, jehož část je pomocí uzavřeného potrubí vedena přes lávku a pokračuje dále na sever do oblasti „Na Pile“. Území na před opěrou 1 v lese je rovinaté, poté je zde veden cca 6,0 m hluboký zářez dráhy a na straně za opěrou 2 u rodinného domu se terén směrem k severu snižuje. Svahy drážního zářezu jsou přirozeně zatravněné se sklonem cca 1:1,4. V patě zářezu přímo pod lávkou se nachází kamenné opěrné stěny.

V území dotčeném rekonstrukcí lávky byl zjištěn výskyt inženýrských sítí – vzdušné vedení nízkého napětí neznámého správce a podzemní trasy elektronických komunikací SŽ ve správě Správy železniční telematiky. Stavební pozemek se nachází na pozemku vlastněném Českou republikou v zastoupení Správy železnic.

V rámci stavby nedojde ke kácení stromů v okolí lávky.

c) geotechnické podmínky

Jedná se o krystalinikum moldanubické oblasti. V dané oblasti dominují zejména dvojslídne svory s přechody do muskoviticko-biotitických pararul, které jsou proniklé tělesy pegmatitů. V širším okolí jsou proniklé i tělesy kvarcitů a amfibolitů.

Vzhledem k tomu, že založení i spodní stavba lávky zůstane zachována, nebyl nově prováděn inženýrsko-geologický průzkum. Bylo přepočteno stávající založení s charakteristikami z původní projektové dokumentace na účinky od nové ocelové nosné konstrukce.

4. Technické řešení lávky

a) popis nosné konstrukce

Nosná konstrukce je navržena jako ocelová příhradová konstrukce s proměnnou výškou příhrady. Horní pas příhrady tvoří uzavřený profil 250/150/12,5 mm, dolní pas tvoří uzavřený profil 150/150/10 mm, diagonály jsou z profilů 80/80/6,3 mm. Mostovku tvoří ocelový pochozí plech tl. 8 mm s výztuhami a s přímopochozí izolací tl. 5 mm uložený na systém z ocelových podélníků z profilů IPE 240 a dále příčníků z profilů 120/200/12,5 mm. Šířka nosné konstrukce je 3,15 m. Lávka je jednoplová s rozpětím 26,48 m. Spodní stavbu tvoří stávající železobetonové opěry, které zůstanou zachovány. Založení lávky je hlubinné na stávajících mikropilotách. Podélný sklon nosné konstrukce klesá ve sklonu 0,5 %. Příčný sklon je dostředný 1,00 %.

5. Použité materiály

Betonářská výztuž

Ve všech částech konstrukce mostu bude použita betonářská výztuž **B 500B**. Krycí vrstva betonu u jednotlivých povrchů musí odpovídat hodnotě příslušné danému stupni vlivu prostředí dle ČSN EN 1992-1-1, EN 1992-2 a TKP 18. Veškerá výztuž vystupující z pracovních spár, která nebude zabetonována do 8 týdnů, se ochrání po zabetonování v celé délce protikorozním nátěrem.

Betony

Pro jednotlivé konstrukční části lávky byly stanoveny třídy betonů a stupně vlivu prostředí (svp) (dle ČSN EN 206):

- | | |
|------------------------------|--------------------------------|
| • opěry | C 30/37 – XF2, XC4, XD1 |
| • podkladní a výplňový beton | C 12/15n |

Ocel

S355J2, třída provedení EXC3.

1.4404 – nerezová ocel

6. Přehled provedených výpočtů a konstatování rozhodujících dimenzí a průřezů

Bylo provedeno základní statické posouzení nosné konstrukce a posouzení bezpečnosti konstrukce proti ztrátě stability.

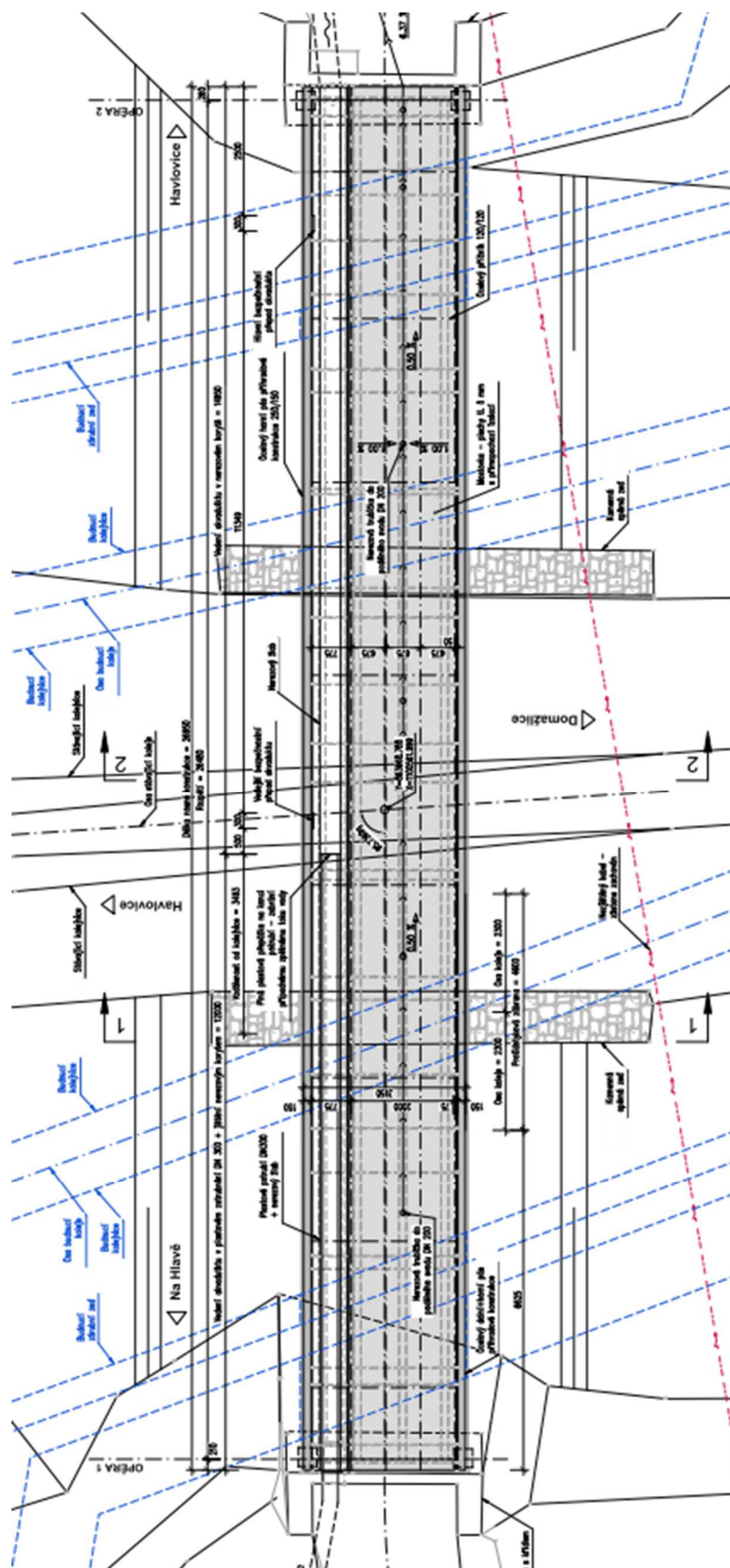
Konstrukce vyhovuje.



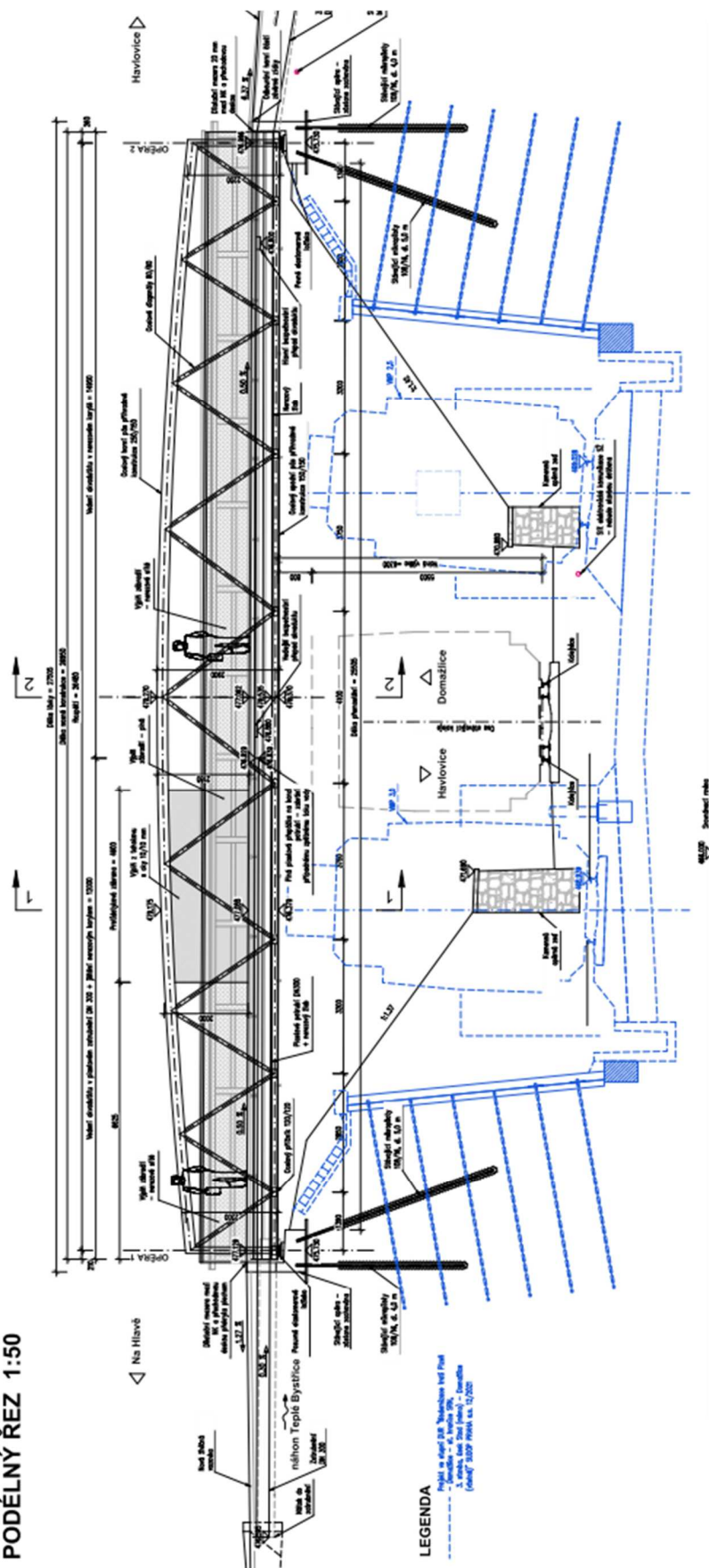
V Brně, září 2025

Vypracoval: Ing. Milan Sedlák

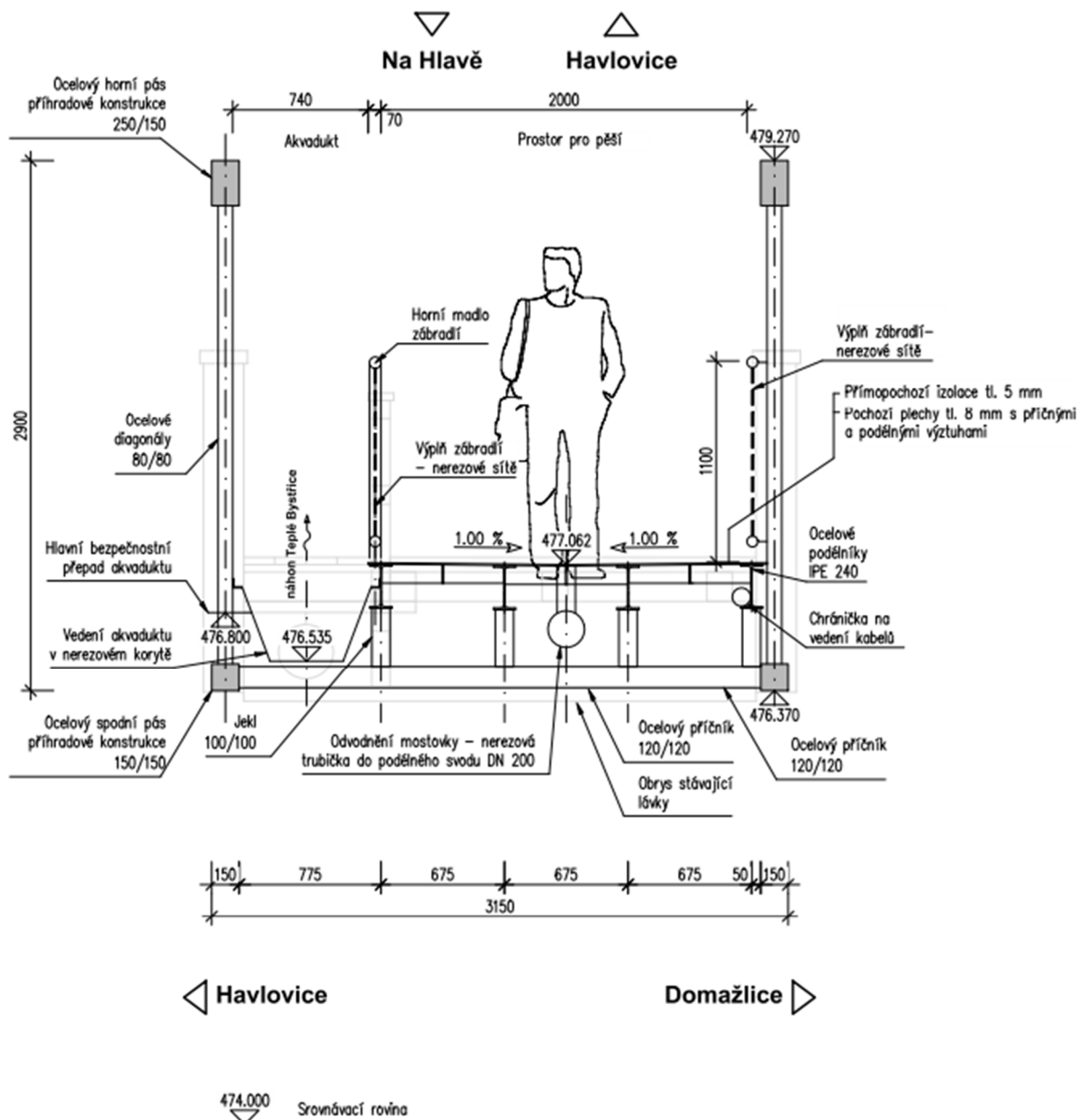
7. Přehledné výkresy



PODÉLNÝ ŘEZ 1:50



PŘÍČNÝ ŘEZ 2-2 - V OSE LÁVKY 1:25



8. Zatížení, kombinace

Zatížení lávky je uvažováno na 1bm lávky

1) Vlastní tíha

$$g = 78,5 \quad [\text{kN/m}^3]$$

2) Ostatní stálé zatížení

Tíha mostovky lávky

		příč. výtuhy 15 %	IPE 240		100x100x6.3					
číslo	vzdálenost [m]	mostovka [m ²]	obj. tíha [kN/m ³]	podélníky [m ²]	obj. tíha [kN/m ³]	podpory (jekly) [m ³]	obj. tíha [kN/m ³]	zábradlí [kN/m]	rozn. délka [m]	tíha [kN/m]
1	0,700	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	1,6
2	2,125	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	4,8
3	3,025	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	6,8
4	3,475	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	7,8
5	3,925	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	8,8
6	3,925	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	8,8
7	3,475	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	7,8
8	3,025	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	6,8
9	2,125	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	4,8
10	0,700	0,023	77,0	0,016	77,0	0,003	77,0	2,0	2,250	1,6

Tíha žlabu

číslo	vzdálenost [m]	žlab [m ²]	obj. tíha [kN/m ³]	tíha [kN]
1	0,700	0,168	10,0	1,2
2	2,125	0,153	10,0	3,2
3	3,025	0,153	10,0	4,6
4	3,475	0,153	10,0	5,3
5	3,925	0,153	10,0	6,0
6	3,925	0,153	10,0	6,0
7	3,475	0,153	10,0	5,3
8	3,025	0,153	10,0	4,6
9	2,125	0,153	10,0	3,2
10	0,700	0,153	10,0	1,1

B) PROMĚNNÁ ZATÍŽENÍ

6) Svislé zatížení pěší dopravou - 5 kN/m²

7) Účinky teplotních změn

1. typ: ocelová nosná konstrukce

Rovnoměrná změna teploty

$$\begin{aligned}
 T_0 &= 10 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 T_{\max} &= 36 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 T_{\min} &= -32 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 T_{e,\max} = T_{\max} + 16,0 &= 52 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 T_{e,\min} = T_{\min} - 3 &= -35 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 \Delta T_{N,\exp} = T_{e,\max} - T_0 &= 42 \text{ }^{\circ}\text{C} \\
 \Delta T_{N,\text{con}} = T_{e,\min} - T_0 &= -45 \text{ }^{\circ}\text{C}
 \end{aligned}$$

(normové hodnoty teplotních změn konstrukce jsou uvažovány od základní teploty +10°C)

Nerovnoměrná změna teploty

Oteplení

$$\Delta T_{M,HEAT} = 15 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$k_{sur} = 0,5$$

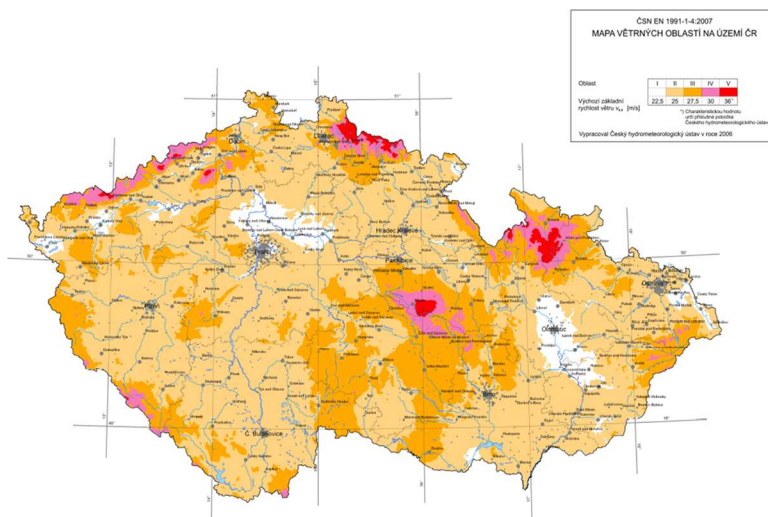
$$\Delta T_{M,HEAT} * k_{sur} = 7,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Ochlazení

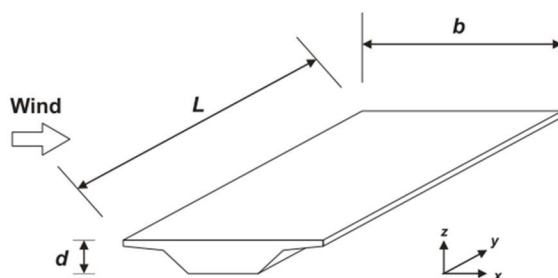
$$\Delta T_{M,COOL} = -8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

$$k_{sur} = 1$$

$$\Delta T_{M,COOL} * k_{sur} = -8 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

8) Větr

Základní rychlost větru	$V_{b,0} =$	25	m/s
Součinitel směru	$c_{dir} =$	1	
Součinitel ročního období	$c_{season} =$	1	
Základní rychlost větru	$V_b =$	25	m/s
Výška nad zemí	$z =$	3,1	m
	$z_{min} =$	2	m
Kategorie terénu		II	
Parametr drnlosti terénu	$z_0 =$	0,05	m
	$z_{0,II} =$	0,05	m
Součinitel terénu	$k_r =$	0,190	
Součinitel drnlosti	$c_r(z) =$	0,784	
Součinitel orografie	$c_0(z) =$	1	
Střední rychlost větru	$v_m(z) =$	19,6	m/s
Součinitel turbulence	$k_I =$	1	
Intenzita turbulence	$I_v(z) =$	0,242	
Hustota vzduchu:	$\rho =$	1,25	kg/m ³
Součinitel expozice	$c_e(z) =$	1,66	
Referenční dynamický tlak	$q_b =$	0,391	kPa
Maximální dynamický tlak	$q_p(z) =$	0,648	kPa



Zatížení v příčném směru mostu (X-dir)

Šířka konstrukce	$b =$	3,15	m
Výška nosné konstrukce	$d =$	2,9	m
Svodidlo	$d_{bar} =$	0	m
			m
Celková výška konstrukce	$d_{tot} =$	2,9	m
	$b/d_{tot} =$	1,09	
Součinitel síly	$c_{fx,0} =$	2,174	
Síla ve směru X	$F_{w,x} =$	4,08	kN/m

Zatížení v podélném směru (Y-dir)

Síla ve směru Y	$F_{w,y} =$	1,02	kN/m
-----------------	-------------	------	------

Zatížení na nosnou konstrukci (Z-dir)

Výška nosné konstrukce	$d_{tot} =$	2,9	m
	$b/d_{tot} =$	1,09	
Úhel větru s horizontálou	$\alpha =$	5	°
Příčný sklon nosné konstrukce	$\beta =$	1,00	°
	$\theta =$	6,00	°
Součinitel síly	$c_{f,z} =$	0,76	
Excentricita ve směru X	$e =$	0,79	m
Síla ve směru Z	$F_{w,z} =$	1,55	kN/m

Výše popsané hodnoty jsou pouze v místě protidotykové zábrany.

C) KOMBINACE ZATĚŽOVACÍCH STAVŮ**1) Součinitelé γ :**

Součinitel	Návrh. situace	EQU (mezí stav použitelnosti)	STR/GEO (mezí stav únosnosti)
ξ		-	0,85
$\gamma_{G,j, sup}$		1,10	1,35
$\gamma_{G,j, inf}$		0,90	1,00
γ_P		1,00	1,00
$\gamma_{Q,1}$	příznivá	1,35	1,35
$\gamma_{Q,1}$	nepříznivá	0,00	0,00
$\gamma_{Q,i}$	příznivá	1,50	1,50
$\gamma_{Q,i}$	nepříznivá	0,00	0,00
$\gamma_{G, set}$	lineární anal.	-	1,20
$\gamma_{G, set}$	nelineární anal.	-	1,30

2) Hodnoty součinitelů Ψ pro mosty

Zatížení	Značka		Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Zatížení dopravou (viz EN 1991-2 Tabulka 4.4)	gr1a (LM1 + chodci a cyklisti)	TS (dvojnápravy)	0,75	0,75	0
		UDL (rovnoměrné zatížení)	0,40	0,40	0
		Zatížení chodci + cyklisty	0,40	0,40	0
	gr1b (jednotlivá náprava)	0	0,75	0	
	gr2 (vodorovné síly)	0	0	0	
	gr3 (zatížení chodci)	0	0,40	0	
Zatížení větrem	Trvalé návrhové situace		0,60	0,20	0
	Provádění		0,80	-	0
Zatížení teplotou	T_k		0,6 ¹⁾	0,60	0,50
Zatížení sněhem	$Q_{s0,k}$ (během provádění)		0,80	-	-
Staveništní zatížení	Q_c		1,00	-	1,00

3) KombinacePro mezí stavy únosnosti:6.10a

$$1) \gamma_{G,j,sup} \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

6.10b

$$2) \gamma_{G,j,sup} \cdot (G_0 + G_1) + \gamma_{G,set} \cdot G_{set} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_1 + \gamma_{Q,2} \cdot \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Pro mezí stavy použitelnosti:Charakteristická kombinace

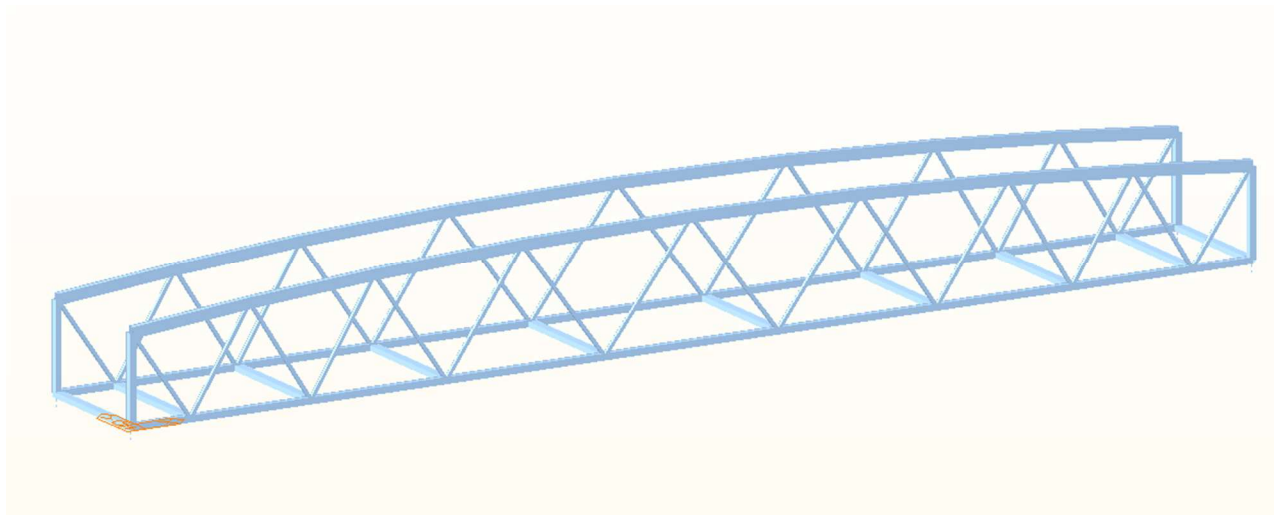
$$G_0 + G_1 + G_{set} + Q_1 + \Psi_{0,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

Častá kombinace

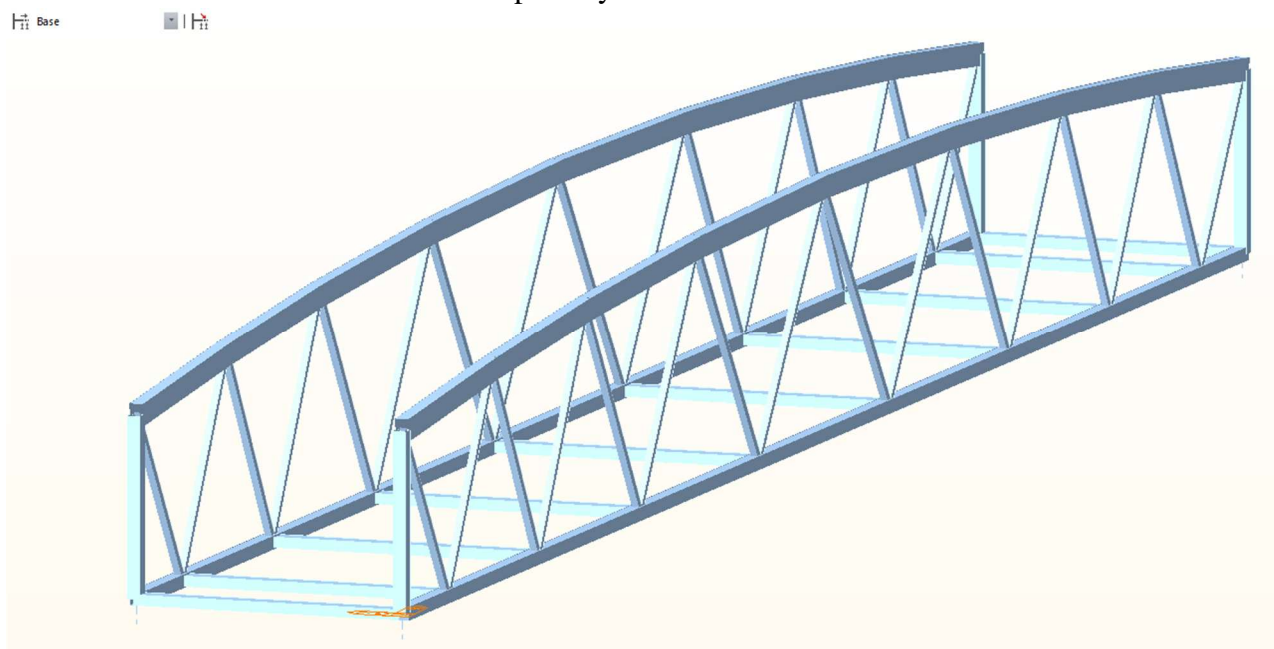
$$G_0 + G_1 + G_{set} + \Psi_{1,1} Q_1 + \Psi_{2,2} \cdot (\Delta T_M + 0,35 \cdot \Delta T_{N,con})$$

9. Statický model

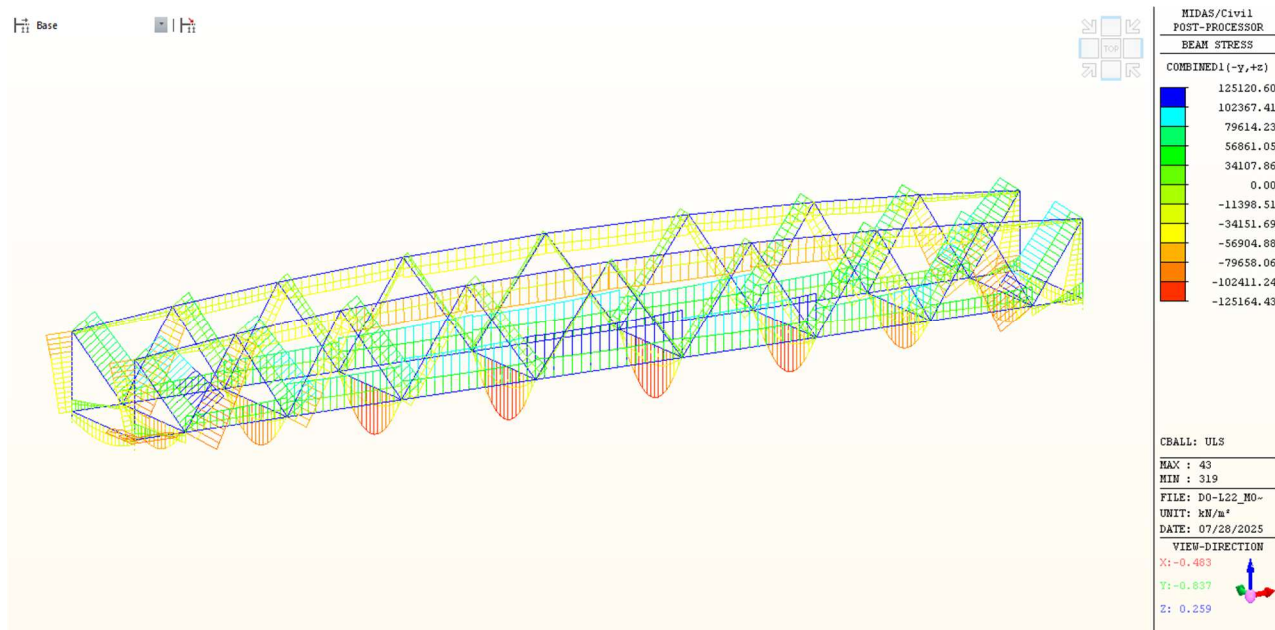
Byl vytvořený statický model v programu MIDAS Civil. Jedná se o prutový model ocelové příhradové konstrukce, na který bylo aplikováno veškeré výše popsané zatížení.



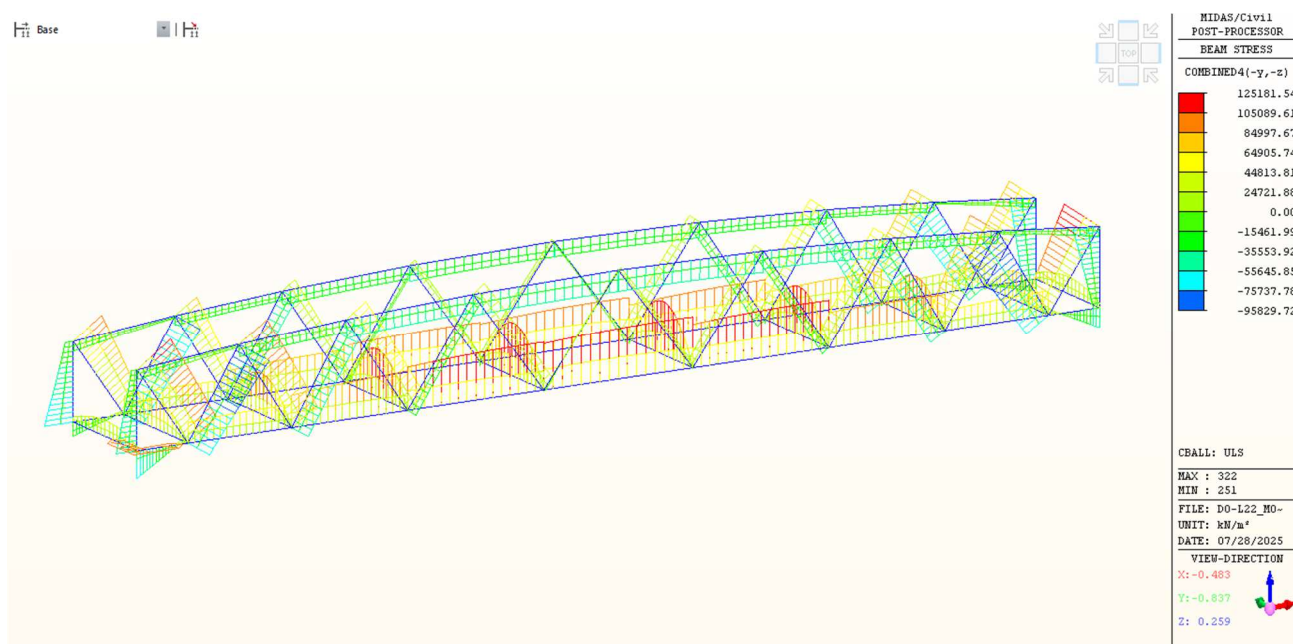
Náhled na prutový model konstrukce



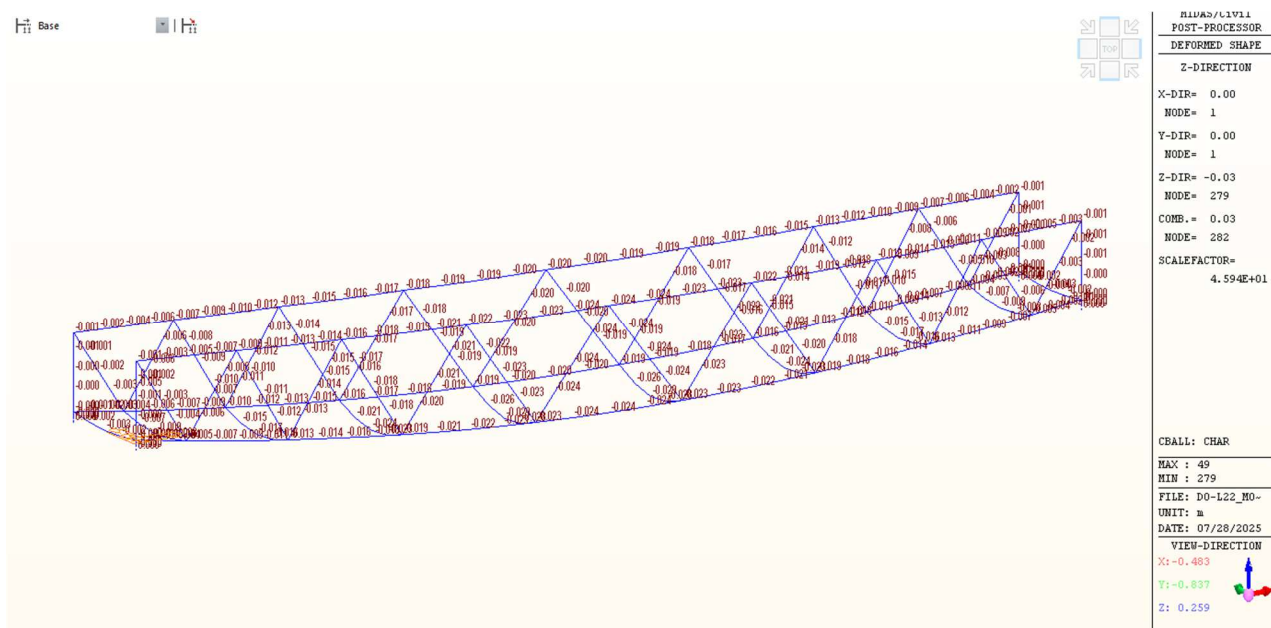
Náhled na prutový model konstrukce



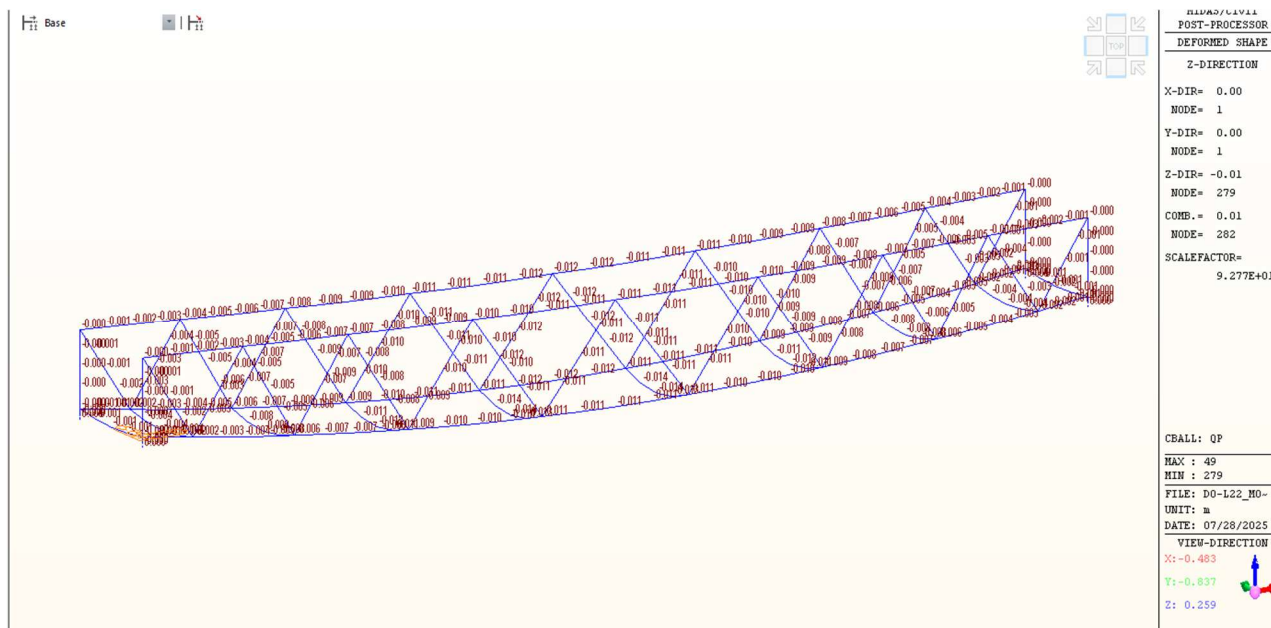
Náhled na napětí v kombinaci ULS – horní vlákna



Náhled na napětí v kombinaci ULS – dolní vlákna



Náhled na deformace v charakteristické kombinaci



Náhled na deformace v kvazistálé kombinaci

10. Posouzení NK

10.1. Posouzení horního pasu

Pro stanovení vzpěrné únosnosti horního pásu z jeho roviny bylo provedeno nelineární výpočet se zadanými geometrickými imperfekcemi. Horní pás je ve výpočtovém modelu vykřiven z jeho roviny. Tvar vykřiveného pásu byl stanoven stabilitní analýzou (buckling analysis v programu Midas Civil). Při této analýze byl horní pás zatížen vodorovnou tlakovou jednotkovou silou. Následně byl vybrán první tvar vybočení horního pásu z jeho roviny (příčně). Při nelineárním výpočtu se horní pás vybočil do tvaru z „buckling analysis“. Velikost amplitudy vychýlení je $L/400$. Následně se ověřilo mezní napětí v průřezu.

VZPĚRNÁ ÚNOSNOST

podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.3.1

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:	$f_y =$	355 MPa
modul pružnosti oceli:	$E =$	210 000 MPa
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):	$\gamma_{M0} =$	1,00
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):	$\gamma_{M1} =$	1,15

Průřezové charakteristiky

šířka průřezu:	$b =$	0,150 m
tloušťka stěny:	$t =$	0,013 m
výška průřezu:	$h =$	0,250 m
plocha průřezu:	$A =$	0,0092 m ²
moment setrvačnosti průřezu k ose y:	$I_y =$	7,39E-05 m ⁴
moment setrvačnosti průřezu k ose z:	$I_z =$	3,26E-05 m ⁴
poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = (I_y/A)^{0,5} =$	0,090 m
poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = (I_z/A)^{0,5} =$	0,059 m

Výpočet součinitele vzpěrnosti:

součinitel vzpěrné délky v rovině xz (kolmo k ose y):	$\beta_y =$	1,00
součinitel vzpěrné délky v rovině xy (kolmo k ose z):	$\beta_z =$	1,00
délka prutu v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_y =$	4,000 m
délka prutu v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_z =$	8,029 m
kritická délka v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_{cr,y} = \beta_y L =$	4,000 m
kritická délka v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_{cr,z} = \beta_z L =$	8,029 m
křivka vzpěrné pevnosti y-y:	c	součinitel imperfekce: $\alpha = 0,49$
křivka vzpěrné pevnosti z-z:	c	součinitel imperfekce: $\alpha = 0,49$
srovnávací štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \cdot (E/f_y)^{0,5} = 93,9 \cdot (235/f_y)^{0,5} =$	76
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose y):	$\lambda_y = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,y} / (i_y \cdot \lambda_1) =$	0,6
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] =$	0,77
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose y):	$\chi_y = 1 / [\Phi + (\Phi^2 - \lambda_y^2)^{0,5}] =$	0,79
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose z):	$\lambda_z = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,z} / (i_z \cdot \lambda_1) =$	1,8
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] =$	2,44
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose z):	$\chi_z = 1 / [\Phi + (\Phi^2 - \lambda_z^2)^{0,5}] =$	0,24

Vzpěrná únosnost:

návrhová vzpěrná únosnost prutu:	$N_{rd,y} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	2259 kN
	$N_{rd,z} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	688 kN
návrhová hodnota normálové síly v průřezu:	$N_{Ed} =$	435 kN
$N_{Ed} = 435 \text{ kN} < N_{Rd,min} = 688 \text{ kN} \rightarrow$	Vyhovuje	

MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

ohybový moment svislý	$M_{y, ed} =$	10,2	kNm
ohybový moment vodorovný	$M_{z, ed} =$	15,9	kNm
průřezový model svislý	$W_{y, pl} =$	6,11E-04	m ³
průřezový model vodorovný	$W_{z, pl} =$	4,26E-04	m ³
únosnost průřezu v ohybu svislá		188,6	kNm
únosnost průřezu v ohybu vodorovná		131,5	kNm

VZPĚR + OHYB

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} \right)^{k_{yz}} + \frac{M_{y, sd}}{M_{c, y, Rd}} + \frac{M_{z, sd}}{M_{c, z, Rd}} =$$

0,81 →
využít: 80,6 %

Vyhovuje

SMYK

pružné posouzení (podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.2.6 (4) a (5))

návrhová hodnota smykové síly:

$V_{Ed} =$ 13,66 kN

plocha pásnice:

$A_f =$ 0,0019 m²

plocha stojiny:

$A_w =$ 0,0031 m²

poměr plochy pásnice a stojiny:

$A_f/A_w =$ 0,60 < 0,60

smykové napětí:

$\tau_{Ed} = V_{Ed}/A_w =$ 4,4 MPa

$\tau_{Ed}/[f_y/(\sqrt{3} \gamma_{M0})] =$ 0,02 < 1,00 →

Vyhovuje

10.2. Posouzení dolního pasu

TAHOVÁ ÚNOSNOST

podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.2.3

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:

$f_y =$ 355 MPa

modul pružnosti oceli:

$E =$ 210 000 MPa

dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):

$\gamma_{M0} =$ 1,00

dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):

$\gamma_{M1} =$ 1,15

Průřezové charakteristiky

průřez: 150x150x10

šířka průřezu:

$b =$ 0,150 m

tloušťka stěny:

$t =$ 0,010 m

výška průřezu:

$h =$ 0,150 m

plocha průřezu:

$A =$ 0,0055 m²

moment setrvačnosti průřezu k ose y:

$I_y =$ 1,77E-05 m⁴

moment setrvačnosti průřezu k ose z:

$I_z =$ 1,77E-05 m⁴

poloměr setrvačnosti k ose y:

$i_y = (I_y/A)^{0,5} =$ 0,057 m

poloměr setrvačnosti k ose z:

$i_z = (I_z/A)^{0,5} =$ 0,057 m

Únosnost v tahu:

návrhová únosnost v tahu:

$N_{t, Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} =$ 1949 kN

návrhová hodnota normálové síly v průřezu:

$N_{Ed} =$ 489 kN

$N_{Ed} =$ 489 kN < $N_{Rd} =$ 1949 kN → Vyhovuje

MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

ohybový moment svislý
ohybový moment vodorovný
průřezový model svislý
průřezový model vodorovný
únosnost průřezu v ohybu svislá
únosnost průřezu v ohybu vodorovná

$M_{y, ed} =$ 8,9 kNm
 $M_{z, ed} =$ 30,6 kNm
 $W_{y, pl} =$ 2,86E-04 m³
 $W_{z, pl} =$ 2,86E-04 m³
88,3 kNm
88,3 kNm

TAH + OHYB

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} \right)^{k_{yz}} + \frac{M_{y, sd}}{M_{c, y, Rd}} + \frac{M_{z, sd}}{M_{c, z, Rd}} =$$

0,70 →
využít: 69,9 %

Vyhovuje

10.3. Posouzení diagonály**TAHOVÁ ÚNOSNOST**

podle ČSN EN 1993-1-1, kap. 6.2.3

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:

$$f_y = 355 \text{ MPa}$$

modul pružnosti oceli:

$$E = 210\,000 \text{ MPa}$$

dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):

$$\gamma_{M0} = 1,00$$

dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):

$$\gamma_{M1} = 1,10$$

Průřezové charakteristiky

šířka průřezu:

$$b = 0,080 \text{ m}$$

tloušťka stěny:

$$t_f = 0,006 \text{ m}$$

výška průřezu:

$$h = 0,080 \text{ m}$$

plocha průřezu:

$$A = 0,0018 \text{ m}^2$$

moment setrvačnosti průřezu k ose y:

$$I_y = 1,62E-06 \text{ m}^4$$

moment setrvačnosti průřezu k ose z:

$$I_z = 1,62E-06 \text{ m}^4$$

poloměr setrvačnosti k ose y:

$$i_y = (I_y/A)^{0,5} = 0,030 \text{ m}$$

poloměr setrvačnosti k ose z:

$$i_z = (I_z/A)^{0,5} = 0,030 \text{ m}$$

průřez: 80x6.3**Únosnost v tahu:**

návrhová únosnost v tahu:

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} = 643 \text{ kN}$$

návrhová hodnota normálové síly v průřezu:

$$N_{Ed} = 185 \text{ kN}$$

$$N_{Ed} = 185 \text{ kN} < N_{Rd} = 643 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

ohybový moment svislý

$$M_{y, ed} = 1,0 \text{ kNm}$$

ohybový moment vodorovný

$$M_{z, ed} = 7,6 \text{ kNm}$$

průřezový moment svislý

$$W_{y, pl} = 4,97E-05 \text{ m}^3$$

průřezový moment vodorovný

$$W_{z, pl} = 4,97E-05 \text{ m}^3$$

únosnost průřezu v ohybu svislá

$$16,0 \text{ kNm}$$

únosnost průřezu v ohybu vodorovná

$$16,0 \text{ kNm}$$

TAH + OHYB

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} \right)^{k_{yz}} + \frac{M_{y, sd}}{M_{c, y, Rd}} + \frac{M_{z, sd}}{M_{c, z, Rd}} =$$

$$0,83 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

využití: 82,7 %

VZPĚRNÁ ÚNOSNOST

podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.3.1

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:	$f_y =$	355 MPa
modul pružnosti oceli:	$E =$	210 000 MPa
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):	$\gamma_{M0} =$	1,00
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):	$\gamma_{M1} =$	1,15

Průřezové charakteristiky

	průřez:	80x6,3
šířka průřezu:	$b =$	0,080 m
tloušťka stěny:	$t_f =$	0,006 m
výška průřezu:	$h =$	0,080 m
plocha průřezu:	$A =$	0,0018 m ²
moment setrvačnosti průřezu k ose y:	$I_y =$	1,62E-06 m ⁴
moment setrvačnosti průřezu k ose z:	$I_z =$	1,62E-06 m ⁴
poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = (I_y/A)^{0,5} =$	0,030 m
poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = (I_z/A)^{0,5} =$	0,030 m

Výpočet součinitele vzpěrnosti:

součinitel vzpěrné délky v rovině xz (kolmo k ose y):	$\beta_y =$	1,00
součinitel vzpěrné délky v rovině xy (kolmo k ose z):	$\beta_z =$	1,00
délka prutu v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_y =$	2,535 m
délka prutu v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_z =$	2,535 m
kritická délka v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_{cr,y} = \beta_y L =$	2,535 m
kritická délka v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_{cr,z} = \beta_z L =$	2,535 m
křivka vzpěrné pevnosti:	c	součinitel imperfekce: $\alpha =$ 0,49
srovnávací štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \cdot (E/f_y)^{0,5} = 93,9 \cdot (235/f_y)^{0,5} =$	76
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose y):	$\lambda_y = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,y} / (i_y \cdot \lambda_1) =$	1,1
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] =$	1,34
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose y):	$\chi_y = 1/[\Phi + (\Phi^2 - \lambda_y^2)^{0,5}] =$	0,48
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose z):	$\lambda_z = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,z} / (i_z \cdot \lambda_1) =$	1,11
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] =$	1,34
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose z):	$\chi_z = 1/[\Phi + (\Phi^2 - \lambda_z^2)^{0,5}] =$	0,48

Vzpěrná únosnost:

návrhová vzpěrná únosnost prutu:	$N_{rd,y} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	268 kN
	$N_{rd,z} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	268 kN

návrhová hodnota normálové síly v průřezu:	$N_{Ed} =$	154 kN
--	------------	--------

$$N_{Ed} = 154 \text{ kN} < N_{Rd} = 268 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

ohybový moment svislý	$M_{y, ed} =$	0,8 kNm
ohybový moment vodorovný	$M_{z, ed} =$	7,2 kNm
průřezový moment svislý	$W_{y, pl} =$	1,92E-04 m ³
průřezový moment vodorovný	$W_{z, pl} =$	1,92E-04 m ³
únosnost průřezu v ohybu svislá		59,3 kNm
únosnost průřezu v ohybu vodorovná		59,3 kNm

VZPĚŘ + OHYB

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} \right)^{k_{yz}} + \frac{M_{y, sd}}{M_{c, y, Rd}} + \frac{M_{z, sd}}{M_{c, z, Rd}} =$$

$$0,71 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

využití: 70,8 %

10.4. Posouzení svislice

VZPĚRNÁ ÚNOSNOST

podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.3.1

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:	$f_y =$	355 MPa
modul pružnosti oceli:	$E =$	210 000 MPa
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):	$\gamma_{M0} =$	1,00
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):	$\gamma_{M1} =$	1,15

Průřezové charakteristiky

průřez: 150x150x10

šířka průřezu:	$b =$	0,150 m
tloušťka stěny:	$t_f =$	0,010 m
výška průřezu:	$h =$	0,150 m
plocha průřezu:	$A =$	0,0055 m ²
moment setrvačnosti průřezu k ose y:	$I_y =$	1,77E-05 m ⁴
moment setrvačnosti průřezu k ose z:	$I_z =$	1,77E-05 m ⁴
poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = (I_y/A)^{0,5} =$	0,057 m
poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = (I_z/A)^{0,5} =$	0,057 m

Výpočet součinitele vzpěrnosti:

součinitel vzpěrné délky v rovině xz (kolmo k ose y):	$\beta_y =$	1,00
součinitel vzpěrné délky v rovině xy (kolmo k ose z):	$\beta_z =$	1,00
délka prutu v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_y =$	1,940 m
délka prutu v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_z =$	1,940 m
kritická délka v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_{cr,y} = \beta_y L =$	1,940 m
kritická délka v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_{cr,z} = \beta_z L =$	1,940 m
křivka vzpěrné pevnosti:	c	součinitel imperfekce: $\alpha =$ 0,49
srovnávací štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \cdot (E/f_y)^{0,5} =$	93,9 (235/f _y) ^{0,5} = 76
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose y):	$\lambda_y = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} =$	$L_{cr,y} / (i_y \cdot \lambda_1) =$ 0,4
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_y^2 - 0,2) + \lambda_y^2] =$	0,66
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose y):	$\chi_y = 1 / [\Phi + (\Phi^2 - \lambda_y^2)^{0,5}] =$	0,87
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose z):	$\lambda_z = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} =$	$L_{cr,z} / (i_z \cdot \lambda_1) =$ 0,45
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_z^2 - 0,2) + \lambda_z^2] =$	0,66
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose z):	$\chi_z = 1 / [\Phi + (\Phi^2 - \lambda_z^2)^{0,5}] =$	0,87

Vzpěrná únosnost:

návrhová vzpěrná únosnost prutu:	$N_{d,y} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	1478 kN
	$N_{d,z} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	1478 kN

návrhová hodnota normálové síly v průřezu:	$N_{Ed} =$	168 kN
--	------------	--------

$$N_{Ed} = 168 \text{ kN} < N_{Rd} = 1478 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

ohybový moment svislý	$M_{y, ed} =$	7,2 kNm
ohybový moment vodorovný	$M_{z, ed} =$	19,6 kNm
průřezový moment svislý	$W_{y, pl} =$	2,86E-04 m ³
průřezový moment vodorovný	$W_{z, pl} =$	2,86E-04 m ³
únosnost průřezu v ohybu svislá		88,3 kNm
únosnost průřezu v ohybu vodorovná		88,3 kNm

VZPĚR + OHYB

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} \right)^{k_{yz}} + \frac{M_{y, sd}}{M_{c, y, Rd}} + \frac{M_{z, sd}}{M_{c, z, Rd}} =$$

$$0,42 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

využití: 41,7 %

10.5. Posouzení přičínku**VZPĚRNÁ ÚNOSNOST**

podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.3.1

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:	$f_y =$	355 MPa
modul pružnosti oceli:	$E =$	210 000 MPa
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):	$\gamma_{M0} =$	1,00
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):	$\gamma_{M1} =$	1,15

Průřezové charakteristiky

průřez: 120x200x12.5

šířka průřezu:	$b =$	0,120 m
tloušťka stěny:	$t_f =$	0,013 m
výška průřezu:	$h =$	0,120 m
plocha průřezu:	$A =$	0,0072 m ²
moment setrvačnosti průřezu k ose y:	$I_y =$	1,56E-05 m ⁴
moment setrvačnosti průřezu k ose z:	$I_z =$	3,58E-05 m ⁴
poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = (I_y/A)^{0,5} =$	0,047 m
poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = (I_z/A)^{0,5} =$	0,070 m

Výpočet součinitele vzpěrnosti:

součinitel vzpěrné délky v rovině xz (kolmo k ose y):	$\beta_y =$	1,00
součinitel vzpěrné délky v rovině xy (kolmo k ose z):	$\beta_z =$	1,00
délka prutu v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_y =$	2,850 m
délka prutu v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_z =$	2,850 m
kritická délka v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_{cr,y} = \beta_y L =$	2,850 m
kritická délka v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_{cr,z} = \beta_z L =$	2,850 m
křivka vzpěrné pevnosti:	c	součinitel imperfekce: $\alpha =$ 0,49
srovnávací štiřlost:	$\lambda_1 = \pi \cdot (E/f_y)^{0,5} = 93,9 \cdot (235/f_y)^{0,5} =$	76
poměrná štiřlost prutu (kolmo k ose y):	$\lambda_y = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,y} / (i_y \cdot \lambda_1) =$	0,8
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] =$	0,97
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose y):	$\chi_y = 1/[\Phi + (\Phi^2 - \lambda_y^2)^{0,5}] =$	0,66
poměrná štiřlost prutu (kolmo k ose z):	$\lambda_z = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,z} / (i_z \cdot \lambda_1) =$	0,53
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] =$	0,72
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose z):	$\chi_z = 1/[\Phi + (\Phi^2 - \lambda_z^2)^{0,5}] =$	0,83

Vzpěrná únosnost:

návrhová vzpěrná únosnost prutu:	$N_{rd,y} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	1471 kN
	$N_{rd,z} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$	1839 kN

návrhová hodnota normálové síly v průřezu:	$N_{Ed} =$	36 kN
--	------------	-------

$$N_{Ed} = 36 \text{ kN} < N_{Rd} = 1471 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

ohybový moment svislý	$M_{y, ed} =$	34,0 kNm
ohybový moment vodorovný	$M_{z, ed} =$	30,2 kNm
průřezový moment svislý	$W_{y, pl} =$	3,14E-04 m ³
průřezový moment vodorovný	$W_{z, pl} =$	4,55E-04 m ³
únosnost průřezu v ohybu svislá		96,9 kNm
únosnost průřezu v ohybu vodorovná		140,5 kNm

VZPĚR + OHYB

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} \right)^{k_{yz}} + \frac{M_{y, sd}}{M_{c, y, Rd}} + \frac{M_{z, sd}}{M_{c, z, Rd}} =$$

$$0,59 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{využití: } 59,0 \%$$

Smyk

podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.3.1

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:	$f_y =$	355 MPa
modul pružnosti oceli:	$E =$	210 000 MPa
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):	$\gamma_{M0} =$	1,00
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):	$\gamma_{M1} =$	1,10

Průřezové charakteristiky

šířka průřezu:	$b =$	0,120 m
tloušťka stěny:	$t_f =$	0,010 m
výška průřezu:	$h =$	0,120 m
plocha průřezu:	$A =$	0,0043 m ²
moment setrvačnosti průřezu k ose y:	$I_y =$	8,52E-06 m ⁴
moment setrvačnosti průřezu k ose z:	$I_z =$	8,52E-06 m ⁴
poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = (I_y/A)^{0,5} =$	0,045 m
poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = (I_z/A)^{0,5} =$	0,045 m

průřez: 120x10

Únosnost ve smyku:

pružné posouzení (podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.2.6 (4) a (5))

návrhová hodnota smykové síly:	$V_{Ed} =$	47 kN
Statický moment:	$S =$	0,0001 m ³
plocha stojiny:	$A_w =$	0,0012 m ²
poměr plochy pásnice a stojiny:	$A_f/A_w =$	0,07 < 0.60
smykové napětí:	$\tau_{Ed} = V_{Ed} \cdot S / (I \cdot t) =$	48,3 MPa
	$\tau_{Ed} / [f_y / (\sqrt{3} \cdot \gamma_{M0})] =$	0,24 < 1.00 → Vyhovuje
		využití: 23,6 %

plastické posouzení (podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.2.6 (2))

návrhová hodnota smykové síly:	$V_{Ed} =$	47 kN
smyková plocha:	$A_v = A \cdot h / (b + h) =$	0,0021 m ²
návrhová plastická únosnost ve smyku:	$V_{pl,Rd} = A_v \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_{M0} =$	440 kN

Třída průřezu:

poloměr zaoblení	$r =$	0,015 m
	$c =$	0,090 m
	$\varepsilon = \sqrt{(235/f_y)} =$	0,81
$c/t =$	9,0	$72\varepsilon =$ 58,6

10.6. Posouzení podélníku**VZPĚRNÁ ÚNOSNOST**

podle ČCN EN 1993-1-1, kap. 6.3.1

Materiálové charakteristiky

charakteristická hodnota meze kluzu oceli:	$f_y =$ 355 MPa
modul pružnosti oceli:	$E =$ 210 000 MPa
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (mezní plastifikace):	$\gamma_{M0} =$ 1,00
dílčí součinitel spolehlivosti materiálu (ztráta stability):	$\gamma_{M1} =$ 1,15

Průřezové charakteristiky

průřez: IPE 240

šířka průřezu:	$b =$ 0,120 m
tloušťka stěny:	$t_f =$ 0,010 m
výška průřezu:	$h =$ 0,240 m
plocha průřezu:	$A =$ 0,0039 m ²
moment setrvačnosti průřezu k ose y:	$I_y =$ 3,89E-05 m ⁴
moment setrvačnosti průřezu k ose z:	$I_z =$ 2,83E-06 m ⁴
poloměr setrvačnosti k ose y:	$i_y = (I_y/A)^{0,5} =$ 0,100 m
poloměr setrvačnosti k ose z:	$i_z = (I_z/A)^{0,5} =$ 0,027 m

Výpočet součinitele vzpěrnosti:

součinitel vzpěrné délky v rovině xz (kolmo k ose y):	$\beta_y =$ 1,00
součinitel vzpěrné délky v rovině xy (kolmo k ose z):	$\beta_z =$ 1,00
délka prutu v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_y =$ 4,100 m
délka prutu v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_z =$ 4,100 m
kritická délka v rovině xz (kolmo k ose y):	$L_{cr,y} = \beta_y L =$ 4,100 m
kritická délka v rovině xy (kolmo k ose z):	$L_{cr,z} = \beta_z L =$ 4,100 m
křivka vzpěrné pevnosti:	c součinitel imperfekce: $\alpha =$ 0,49
srovnávací štíhlost:	$\lambda_1 = \pi \cdot (E/f_y)^{0,5} = 93,9 \cdot (235/f_y)^{0,5} =$ 76
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose y):	$\lambda_y = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,y} / (i_y \cdot \lambda_1) =$ 0,5
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2] =$ 0,73
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose y):	$\chi_y = 1 / [\Phi + (\Phi^2 - \lambda_y^2)^{0,5}] =$ 0,82
poměrná štíhlost prutu (kolmo k ose z):	$\lambda_z = (A \cdot f_y / N_{cr})^{0,5} = L_{cr,z} / (i_z \cdot \lambda_1) =$ 1,99
	$\Phi = 0,5[1 + \alpha(\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2] =$ 2,93
součinitel vzpěrnosti (kolmo k ose z):	$\chi_z = 1 / [\Phi + (\Phi^2 - \lambda_z^2)^{0,5}] =$ 0,20

Vzpěrná únosnost:

návrhová vzpěrná únosnost prutu:	$N_{rd,y} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$ 992 kN
	$N_{rd,z} = \chi \cdot A \cdot f_y / \gamma_{M1} =$ 238 kN

návrhová hodnota normálové síly v průřezu:	$N_{Ed} =$ 56 kN
--	------------------

$$N_{Ed} = 56 \text{ kN} < N_{Rd} = 238 \text{ kN} \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

MOMENTOVÁ ÚNOSNOST

klopení je zabráněno mostkovým plechem

ohybový moment svislý	$M_{y,ed} =$ 14,7 kNm
ohybový moment vodorovný	$M_{z,ed} =$ 2,5 kNm
průřezový moment svislý	$W_{y,pl} =$ 3,66E-04 m ³
průřezový moment vodorovný	$W_{z,pl} =$ 7,39E-05 m ³
únosnost průřezu v ohybu svislá	113,0 kNm
únosnost průřezu v ohybu vodorovná	22,8 kNm

VZPĚŘ + OHYB

$$\left(\frac{N_{sd}}{N_{Rd}} \right)^{k_{yz}} + \frac{M_{y,ed}}{M_{c,y,Rd}} + \frac{M_{z,ed}}{M_{c,z,Rd}} =$$

$$0,48 \rightarrow \text{Vyhovuje}$$

$$\text{využití: } 47,5 \%$$

10.7. Posouzení stávajícího založení

Celková svislá reakce na ložiska z výpočtového modelu = 345,5 kN

Celková tíha stávající opěry = $0,9 \cdot 3,76 \cdot 25 \cdot 1,35 = 114,21$ kN

Momentové účinky na dvojici pilot = 120,5 kNm

Účinky na 1 mikropilotu = 192 kN

návrhová síla v mikropilotě:

 $N_{sd} = 192,00$ kN

osová vzdálenost mikropilot:

 $a = -$ m

délka mikropilot:

 $l = 3,00$ m**Posudek mezní únosnosti mikropiloty****Pozn. Posouzena mikropilota ve střední části opěry**

jmenovitý průměr vrtu :

 $\Phi = 200,0$ mm

plášťové tření :

součinitel J:

zemina	T_m [kPa]
měkká	50
kyprá	100
středně ulehlá	150
velmi ulehlá	200
šterk	200
písek	200
R3	500
R2	700

Φ vrtu [mm]	J
100	1,0
150	0,9
200	0,85
250	0,8

geologická skladba : zemina v úrovni kořene

vrstva	popis	mocnost vrstvy L [m]	T_m [kPa]	d [mm]
1	Hlíny šterkovité	3	150	200

 $d = 3,0$ m

dl. mikropiloty (přenosné části - kořene)

 T_m průměrná mezní hodnota plášťového tření J součinitel vyjadřující průměr vrtu d předpokládaný průměr kořene dle "Mišové, Klein, Inženýrské stavby 1996"

$$Q_m = \pi \cdot d \cdot L \cdot T_m \cdot J$$

únosnost piloty

vrstva	Q_{mx}
1	240,2
Q_m	240,2

kN >

192,00 kN =

 N_{sd}

vyhovuje

využití80 %